EXTECH INSTRUMENTS

Guía del usuario

Termo Anemómetro PCM-MCM para servicio pesado
Integrado con Termómetro IR sin contacto y puntero láser

Modelo HD300

Introducción

Agradecemos su compra del Termo-Anemómetro PCM HD300 de Extech. Este medidor portátil mide e indica la velocidad del aire, flujo de aire (volumen), temperatura de aire y temperatura de superficie (con el termómetro IR sin contacto). Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso adecuado le proveerá muchos años de servicio confiable.

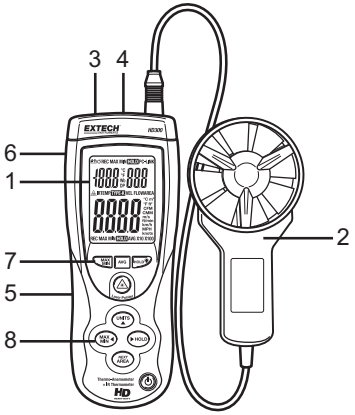
Características

- Termo-Anemómetro PCM/MCM con termómetro IR integrado mide superficies a distancia hasta 500°C (932 °F) con una relación de 30:1 entre el puntéro láser y el objetivo.
- Indica simultáneamente el flujo del aire o velocidad del aire más temperatura ambiente.
- Ocho (8) lugares en memoria permiten al usuario guardar varios valores del ÁREA del conducto de aire para recuperación fácil y rápida.
- Promedio de veinte (20) lecturas para flujo del aire o velocidad del aire.
- Pantalla LCD grande con retroiluminación.
- Precisión de velocidad a 3% por rueda de veletas con rodamiento esférico de baja fricción de 72mm (2.83”) y cable de 120cm (3.9’).
- Retención de datos y Max/Min/Prom.
- Apagado automático (puede ser desactivado).

Seguridad

- Extreme sus precauciones cuando el puntero láser esté activo
- NO apunte el haz hacia los ojos de alguien o permita que al haz sea dirigido hacia los ojos desde una superficie reflectante
- No use el láser cerca de gases explosivos o en otras áreas potencialmente explosivas

Descripción del medidor



1. **Indicador LED** para velocidad del aire, flujo del aire, temperatura de sonda y remoto temperatura de superficie. Además, en la LCD se muestran las unidades de medida y alertas para el usuario.
2. **Sensor de veleta**. Sostenga el sensor en el flujo de aire para tomar una lectura.
3. **Sensor IR:** Medición de temperatura sin contacto para superficies a distancia.
4. **Puntero láser:** Ayuda al usuario para apuntar el sensor IR.
5. **Acseso a la batería:** Tapa en el panel posterior
6. **Conexión para PC:** Use el cable incluído para conectar el medidor a una PC
7. **Teclado superior** (descripción breve abajo):
   - **IRT:** Presione y sostenga para medir a distancia la temperatura de superficie. Suelte para retener el valor de temperatura en la pantalla.
   - **MAX/MIN (para medidas de temperatura del aire)**: Usado para registrar y guardar las lecturas, más alta y más baja, de las medidas de temperatura tomadas con la sonda de veleta.
   - **AVG**: Usada para obtener el promedio de medidas múltiples en los modos FLUJO o VELOCIDAD. Puede ponderar hasta veinte (20) puntos.
   - **RETENCIÓN** 💡 **(para medidas de temperatura del aire):** Presione para congelar la lectura indicada de temperatura medida por la sonda. Presione de nuevo para destrabar el indicador. Presione y sostenga durante 2 segundos para activar la retroiluminación de la LCD. Presione y sostenga de nuevo durante 2 segundos para apagar la retroiluminación.
8. **Teclado inferior**
   - **Botón ON/OFF** ⏻: Presione para encender o apagar el medidor.
   - **MÁX / MIN ◀ (para velocidad del aire y flujo de aire)**: Presione para registrar las lecturas mayor, menor y promedio dinámico continuo para medidas de un solo punto. Este botón también funciona como herramienta de posicionamiento decimal en modo ÁREA.
   - **UNIDADES C-F ▲**: Presione para seleccionar el modo de operación y la unidad de medida. En modo FLUJO, el medidor indica el volumen de aire. En modo VELOCIDAD, el medidor indica la velocidad del aire. Este botón también funciona como botón de flecha ARRIBA en modo ÁREA.
   - **AREA / NEXT**: Presione y sostenga para entrar al modo AREA. La función NEXT (siguiente) permite al usuario guardar los valores de AREA a cualquiera de las ocho memorias. Este botón se usa además para borrar lecturas en los modos MAX/MIN/PROM.
   - **RETENCIÓN ▶ (hold) (para medidas de velocidad del aire y flujo de aire) Retroiluminación:** Presione para congelar la lectura indicada de las lecturas de velocidad o flujo de aire. Presione de nuevo para destrabar el indicador. Este botón también funciona como botón de flecha DERECHA en modo ÁREA.

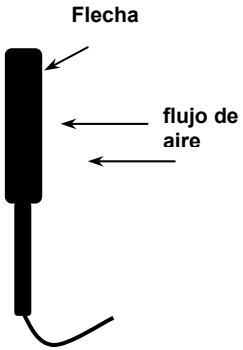
NOTA: El compartimiento de la batería, soporte inclinado y montaje para trípode se encuentran atrás del medidor

Operación

Mediciones de velocidad del aire

1. Inserte el sensor en el enchufe en la parte superior del medidor.
2. Encienda el medidor con el botón ON/OFF ⏻.
3. Use el botón UNITS para seleccionAr la función VELOCITY. Presione el botón repetidamente hasta que la pantalla LCD indique **VEL**.
4. Presione y sostenga el botón UNITS durante 2 segundos (hasta escuchar dos tonos) cambiar las unidades de temperatura de °C a °F o de °F a °C. La pantalla LCD reflejará la selección.
5. Seleccione las unidades de velocidad del aire usando el botón UNITS. La pantalla LCD reflejará la selección.
6. Coloque el sensor en la corriente de aire que va a medir con la flecha del lado de entrada de la veleta (vea el diagrama).

Vista lateral de la veleta



7. Vea las lectura de velocidad y temperatura del aire en la pantalla LCD.

Medidas de flujo de aire (volumen) (PCM / MCM)

1. Inserte el sensor en el enchufe en la parte superior del medidor.
2. Use el botón ON/OFF ⏻ para encender el medidor.
3. Seleccione el modo FLOW modo con el botón UNITS. Presione el botón repetidamente hasta que la LCD indique **FLOW PCM** (pies cúbicos por minuto) o **FLOW MCM** (metros cúbicos por minuto).
4. Mida las dimensiones del conducto o ventila y calcule el área en pies o metros cuadrados

Nota: Si las dimensiones son medidas en pulgadas (o cm), convierta a pies (o metros) antes de calcular el área.

5. Para entrar el área en m^2 o ft^2 presione y sostenga el botón AREA durante 2 segundos (hasta escuchar dos tonos).
6. Presione brevemente el botón NEXT para seleccionar la ubicación en memoria para guardar el valor del área (hay ocho lugares).
7. Use el botón ▲ para cambiar el valor del dígito centelleante, use el botón ▶ para seleccionar otro digito, y use el botón ◀ para mover el punto decimal.
8. Presione y sostenga el botón AREA durante 2 segundos (hasta escuchar dos tonos) para guardar el valor del área en memoria.
9. Coloque el sensor en la corriente de aire que va a medir con el símbolo en el lado de entrada de la veleta.
10. Vea las lecturas de flujo y temperatura del aire en la pantalla LCD.
11. Si la lectura PCM o MCM excedes 9999, la pantalla indicará el multiplicador X10 ó X100 en la esquina inferior derecha de la LCD indicando que el valor indicado debe multiplicarse por 10 ó 100 para llegar al valor correcto de la medida de flujo.

Medidas IR sin contacto de la temperatura de superficie

El sensor IR integrado puede medir a distancia la temperatura de casi cualquier superficie. El puntero láser permite al usuario apuntar con precisión al tomar medidas sin contacto.

1. Use el botón ON/OFF ⏻ para encender el medidor.
2. El sensor IR está ubicado en la parte superior del medidor.
3. Apunte el sensor a la superficie que va a medir.
4. Presione y sostenga el botón IRT para comenzar a medir la temperatura de superficie del objetivo deseado. **IR TEMP** y ⚠ aparecerán en la pantalla. El puntero láser se enciende para ayudar a apuntar el medidor.
5. La temperatura IR de superficie medida se muestra en la LCD. La temperatura indicada es la temperatura del área dentro del punto.
6. Al soltar el botón IRT se apaga el puntero láser y la lectura se congela (retención de datos) en la pantalla durante aproximadamente 7 segundos.
7. Después del tiempo de retención de 7 segundos, el medidor regresa al modo de velocidad del aire/flujo y temperatura de aire.

ADVERTENCIA: No mire directamente o apunte el puntero láser hacia los ojos. Los rayos láser visibles de baja potencia normalmente no presentan un peligro, sin embargo, pueden ser peligrosos si se ven directamente durante largos periodos de tiempo.

Retención de datos

1. El botón retención (HOLD) en el área superior del teclado congela la lectura indicada de temperatura ***de la*** veleta. Presione de nuevo para destrabar el indicador.
2. El botón retención (HOLD) en el área inferior del teclado congela las medidas indicadas de ***velocidad del aire*** o ***flujo*** del aire. Presione de nuevo para destrabar el indicador.
3. El indicador **HOLD** aparecerá en pantalla cuando esté en modo de retención de datos.

Modos de registro MIN-MAX-PROM

El HD300 tiene varios modos MIN-MAX-PROM descritos por separado. Las Funciones MIN-MAX-PROM están disponibles para todas las medidas tomadas con el sensor de veleta (velocidad del aire, flujo de aire y temperatura del aire).

Promedio dinámico continuo

En el modo de promedio dinámico continuo, el medidor indica el promedio continuo de las lecturas tomadas durante un periodo de hasta 10 horas.

1. Encienda el medidor.
2. Coloque el sensor en el caudal de aire.
3. Presione el botón MAX-MIN en el área inferior del teclado para velocidad / flujo del aire.
4. Presione el botón MAX-MIN en el área superior del teclado para temperatura del aire.
5. El medidor comenzará a ponderar lecturas una vez por segundo.

Min-Máx-Prom de punto único.

En modo de promedio de punto único, el medidor toma una lectura por segundo y guarda las lecturas más alta, baja y promedio.

1. Encienda el medidor.
2. Coloque el sensor en el caudal de aire.
3. Presione el botón MAX-MIN (área inferior del teclado para velocidad / flujo del aire; área superior del teclado para temperatura del aire) para entrar al modo REC y presentar solo la lectura más alta (la pantalla indicará REC MAX).
4. Presione de nuevo para ver el valor MIN (la pantalla indicará REC MIN). Ahora la pantalla indicará solo la lectura más baja.
5. Presione de nuevo para ver el valor PROM (la pantalla indicará REC AVG).
6. Para regresar a modo de operación normal, presione y sostenga el botón MAX-MIN hasta escuchar dos tonos.

Promedio multipuntos

En modo de promedio Multi-Puntos el medidor pondera hasta 20 lecturas de velocidad del aire.

1. Encienda el medidor.
2. Presione y sostenga el botón AVG (PROM) durante 2 segundos (hasta escuchar dos pitidos). La LCD indica '0' en la esquina superior derecha y '**AVG**' (prom) abajo de la LCD.
3. Coloque el sensor en el caudal de aire bajo prueba.
4. Presione brevemente el botón AVG (PROM) para capturar la lectura (se escuchará un solo tono) y la LCD indicará los iconos **HOLD** y **AVG** abajo de la LCD. El '**0**' indicado previamente aumentará a '**1**'. Este número aumentará cada vez que presione el botón AVG (prom).
5. Tome más lecturas (hasta un máximo de 20) de la misma manera que lo indicado en el paso 4.
6. La LCD indicará el promedio de todas las lecturas tomadas desde que entró al modo multi-puntos en el paso 2.
7. Para regresar a operación normal, presione y sostenga el botón AVG durante 2 segundos (hasta escuchar dos tonos).
8. Para borrar las lecturas guardadas después de salir del modo de promedio multipuntos, presione una vez el botón AREA.

Reemplazo de la batería

Cuando en la pantalla LCD aparezca el icono batería, deberá reemplazar al batería 9V.

1. El compartimiento de la batería se localiza en la parte posterior del medidor.
2. Presione adentro y abajo sobre la flecha ubicada sobre la bisagra del soporte inclinable.
3. Reemplace la batería de 9V y la tapa de la batería

No deseche las baterías usadas o las pilas recargables de residuos domésticos. Como los consumidores, los usuarios tienen la obligación legal de tomar las baterías usadas a las centros de acopio, al punto de venta donde fueron adquiridas las pilas, baterías o en cualquier lugar donde se venden.
Eliminación: no disponer de este instrumento en los residuos domésticos. El usuario está obligado a tomar final de su vida útil a un punto de recogida designado para el desecho de equipos eléctricos y electrónicos.

Otra batería Recordatorios de seguridad
o No arroje las baterías al fuego. Las pilas pueden explotar o fuga.
o Nunca mezcle pilas de diferentes tipos. Siempre instale pilas nuevas del mismo tipo.

Desactivar el apagado automático

El HD300 está programado para apagarse automáticamente después de 15 minutos inactivo. Esta diseñado para ahorrar carga de la batería en caso de que se quede encendido inadvertidamente. (Nota: Cuando el medidor está en modo “CFF/MCM” o “Promedio”, el apagado automático queda desactivado.)

Para desactivar esta función:

1. Apague el medidor
2. Encienda el medidor mientras que presiona el botón IRT ⏏.
3. Suelte el botón cuando dIS APO aparece en la pantalla.
4. El medidor permanecerá encendido hasta que el usuario lo apague manualmente.
5. La próxima vez que apague el medidor, se reactivará la función de apagado automático.

Conexión USB para PC y Software

El HD300 está equipado con un enchufe para comunicación del lado izquierdo superior. El cable de comunicaciones incluído se conecta a este enchufe y a un conector USB en la PC. El Software incluído permite al usuario ver y guardar lecturas en una PC. Las instrucciones para uso y las funciones son detalladas en la utilería de Ayuda del Software.

Teoría IR

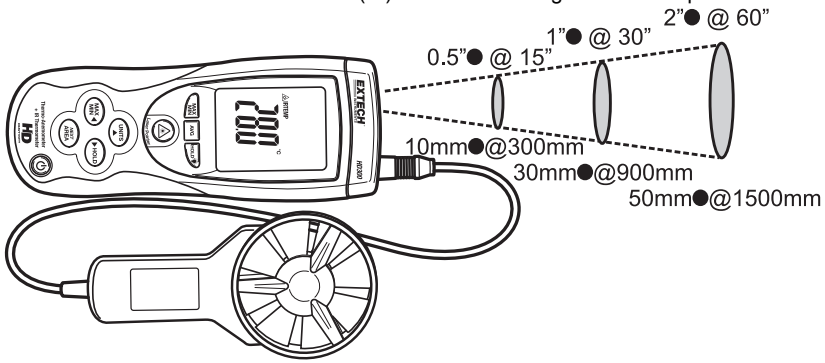
Los termómetros IR miden la temperatura de superficie de un objeto. Las lentes del medidor detectan la energía emitida, transmitida y reflejada que es recolectada y enfocada sobre un sensor. Los circuitos del medidor traducen esta información a una lectura en la LCD.

Consideraciones de medición infrarrojo

- Al tomar medidas IR el medidor compensa automáticamente los cambios de temperatura ambiente. Tenga en cuenta que puede tardar hasta 30 minutos para ajustarse a cambios extremadamente amplios de temperatura ambiente.
- Debido al proceso de enfriamiento del sensor IR, puede requerir varios minutos para estabilizar cuando toma medidas de baja temperatura seguidas rápidamente por medidas de alta temperatura.
- Si la superficie del objeto bajo prueba está cubierta con hielo, aceite, mugre, etc., limpie antes de tomar medidas.
- Si la superficie de un objeto es altamente reflejante, aplique cinta de enmascarar o pintura negro mate antes de medir.
- El vapor, polvo, humo, etc. pueden obstruír las medidas.
- Para encontrar un punto caliente, apunte el medidor fuera del área de interés, luego explore (con movimientos arriba y abajo) hasta localizar el punto caliente.
- No se pueden tomar medidas IR a través de vidrio.

Campo de visión IR

Asegure que el objetivo sea mayor que el tamaño del punto. Conforme aumenta la distancia hacia el objeto, aumenta el tamaño del área del punto de medida. El campo de visión del medidor es 30:1, lo que significa que si el medidor está a 76 cm (30") del objetivo, el diámetro del objecto bajo prueba debe ser cuando menos de 2.5 cm (1"). Consulte el diagrama de campo de visión.



Emisividad

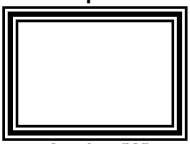
La mayoría de los materiales orgánicos y las superficies pintadas u oxidadas tienen un factor de emisividad de 0.95. Se obtendrán lecturas imprecisas al medir objetos brillantes o superficies pulidas. Para compensar, cubra la superficie a prueba con cinta de enmascarar o pintura negro mate. De tiempo para que la cinta alcance la misma temperatura del material subyacente luego mida la temperatura de la cinta o superficie pintada.

Tabla de emisividad térmica para materiales comunes

Material	Emisividad	Material	Emisividad
Asfalto	0.90 a 0.98	Tela (negro)	0.98
Concreto/Hormigón	0.94	Piel humana	0.98
Cemento	0.96	Cuero	0.75 a 0.80
Arena	0.90	Carbón vegetal (polvo)	0.96
Tierra	0.92 a 0.96	Laca	0.80 a 0.95
Agua	0.67	Laca (mate)	0.97
Hielo	0.96 a 0.98	Hule (negro)	0.94
Nieve	0.83	Plástico	0.85 a 0.95
Vidrio	0.85 a 1.00	Madera	0.90
Cerámica	0.90 a 0.94	Papel	0.70 a 0.94
Mármol	0.94	Óxidos de cromo	0.81
Yeso	0.80 a 0.90	Óxidos de cobre	0.78
Mortero	0.89 a 0.91	Óxidos de fierro	0.78 a 0.82
Ladrillo	0.93 a 0.96	Textiles	0.90

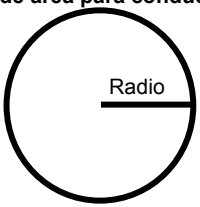
Ecuaciones y conversiones útiles

Ecuación de ÁREA para conductos rectangulares o cuadrados



Área (A) = Ancho (W) x Altura (H)

Ecuación de área para conductos circulares



Área (A) = π **x** $\mathbf{r^2}$

Donde π = 3.14 y r^2 = radio x radio

Ecuaciones cúbicas

PCM (ft^3/min) = Velocidad del aire (ft/min) x Área (ft^2)

MCM (m^3/min) = Velocidad del aire (m/min)x Área (m^2x 60

NOTA: Las medidas tomadas en *pulgadas* deben ser convertidas a *pies* o *metros* antes de usar la formula anterior.

Tabla de de conversión de unidades de medida

	m/s	**ft/min**	**nudos**	**km/h**	**MPH**
1 m/s	1	196.87	1.944	3.6	2.24
1 ft/min	0.00508	1	0.00987	0.01829	0.01138
1 nudo	0.5144	101.27	1	1.8519	1.1523
1 km/h	0.2778	54.69	0.54	1	0.6222
1 MPH	0.4464	87.89	0.8679	1.6071	1

Especificaciones

Especificaciones generales

Pantalla	Pantalla doble; LCD multi-función con 9999 cuentas
Medidas	Velocidad del aire: m/s, km/h, ft/min, nudos, mph;
	Flujo de aire: MCM (m^3/min) y PCM (ft^3/min);
	Temperatura del aire (por la veleta) y temperatura de superficie (con la función del termómetro IR): °C y °F
Retención de datos	Congela la lectura indicada
Tasa de muestreo	1 lectura por segundo
Sensores	Sensor de velocidad del aire/flujo del aire: Brazos de veleta en ángulo convencionales con rodamiento de baja fricción Sensor de temperatura del aire: Termistor de precisión (integrado en el montaje de la veleta); Temperatura de superficie por sensor IR sin contacto.
Relación IR de distancia al punto	30:1
Respuesta al espectro IR	6 a 14µm
Emisividad IR	0.95 fija
MIN-MAX-AVG	Registrar y recuperar las lecturas más baja, alta y promedio
Apagado automático	Apagado automático después de 15 minutos (puede ser desactivado)
Interfaz para PC	Comunicación USB PC con software para captura de datos y cable incluídos
Indicación de sobre escala	en la LCD aparece "-------"
Indicación de batería débil	El símbolo batería aparece en la LCD
Fuente de energía	Batería 9V
Condiciones de operación	Medidor: 0 a 50°C (32 a 122°F); 80% HR máx.
	Sensor: 0 a 60°C (32 a 140°F)
Dimensiones / Peso	Instrumento principal: 203 x 75 x 50mm (8.0 x 3.0 x 1.9")
	Cabeza del sensor 72mm (2.8”) de diámetro
Peso	280g (9.8 oz)

Especificaciones de escala

Mediciones de velocidad del aire	**Escala**	**Resolución**	**Precisión (% lectura)**
m/s (metros por segundo)	0.40 – 30.00 m/s	0.01 M/s	± (3% + 0.20m/s)
km/h (kilómetros por hora)	1.4 – 108.0 km/h	0.1 km/h	± (3% + 0.8km/h)
ft/min (pies por minuto)	80 – 5900 ft/min	1 ft/min	± (3% + 40ft/min)
mph (millas por hora)	0.9 – 67.0 mph	0.1 mph	± (3% + 0.4m/h)
nudos (millas náuticas por hora)	0.8 a 58.0 nudos	0.1 nudos	± (3% + 0.4nudos)
Medición del flujo del aire	**Escala**	**Resolución**	**Área**
MCM (metros cúbicos por minuto	0-999,900 m^3/min	0.001	0 a 999.9m^2
PCM (pies cúbicos por minuto)	0-999,900 ft^3/min	0.001	0 a 999.9ft^2
Temperatura	**Escala**	**Resolución**	**Precisión**
Temperatura del aire (Veleta)	-10 a 60°C (14 a 140°F)	0.1°F/C	± 2°C (4°F)
temperatura de superficie (IR)	-50 to -20°C (-58 a -4°F)	0.1°F/C	±5°C (9°F)
	-20 a 500°C (-4 a 932°F)	0.1°F/C	±2% o ±2°C (4°F)

Copyright © 2013-2015 FLIR Systems, Inc.
Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.
ISO-9001 Certified
www.extech.com